Searching PAJ

ジーペ こ

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

08-248318 (11)Publication number:

(43)Date of publication of application: 27.09.1996

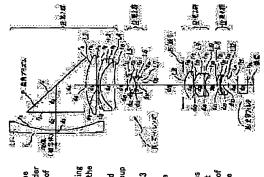
(51)Int.Cl.	602B 15/20 602B 13/18
(21)Application number : 07-048665	(71)Applicant: SONY CORP
(22)Date of filing: 08.03.1995	(72)Inventor: NANJO YUSUKE

(54) ZOOM LENS

(57)Abstract

of freedom in design without making a video camera thick or slendes and making the diameter of a front lens smaller though the angle of PURPOSE: To obtain a zoom lens capable of enhancing the degree view at a wide-angle end is wide

negative refractive power, a diaphragm 15, a 3rd group 13 having the groups 11 and 12 constitute a variable power system. The 1st group 1st group 11 having positive refractive power, a 2nd group 12 having refractive power in order from an object side. The 1st and the 2nd prism P, a convex lens L2, and a bonded lens of a concave lens L3 distance between the concave lens L1 and the group of the lenses group 11 are brought near to the rear, so that the focal distance of optical axis of a light beam from the object is bent at a right angle L2 to L4 becomes long and the rear side principal point of the 1st the 1st group 11 is shortened, which is advantageous to attain the CONSTITUTION: This zoom lens 10 is constituted by arranging a positive refractive power, and a 4th group 14 having the positive the prism P, the length in an incident optical axis direction is 11 is constituted by arranging a concave lens L1, a rectangular and a convex lens L4 in order from the object side. Since the drastically shortened. By allowing the prism P to intervene, a wide angle



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

Date of sending the examiner's decision of rejection (Kind of final disposal of application other than the

examiner's decision of rejection or application converted registration

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copynight (C); 1998,2003 Japan Patent Office

魚点距離を短くできて広角化に有利となる。

(19) 日本国特許庁(JP)

(11)特許出顧公開番号 (12) 公開特許公報(A) 特開平8-248318

(43) 公開日 平成8年(1996)9月27日

00.0 B 15/90		000	00/31	
		9000	07/61	
13/18			13/18	

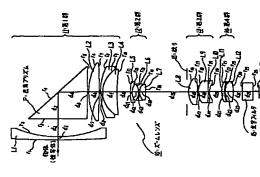
		£.	- ニハーニハーニハーニハーニハーニハーニハーニハーニハーニハーニハーニハーニハーニ	_	
(道)		ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号 南俊 雄介	東京都品川区北品川6丁目7番35号 株式会社内	(外1名)	
(全9頁)	:	# 北島/ 6	北岛川6	郑	
	1186	ンニー株式会社 東京都品川区北、 南俊 雄介	部河区	井理士 山口	
	00000	ンニー株式 東京都品三 重像を様介	東京都昭三 株式会社内	弁理士	
	(71)出版人 000002186	(72)発明者		(74)代理人	
OL	3.0	(72)		(74	
5の数4					
職大力		⊞ 8 ⊞			
未請水	-48665	(1995) 3,			
審査開求 未請求 請求項の数4	特顏平7-48665	平成7年(1995)3月8日			
	(21) 出願番号	(22) 出顧日			

(54) 【発明の名称】 メームワンズ

(57) [要約]

ンの自由度を高めることができ、また広角端の固角が広 る。第1群11と第2群12は変倍系を構成する。凹レ 3及び凸レンズ14の接合レンズを物体側より順に配し て第1群11を構成する。物体からの光線の光軸は直角 プリズムPで直角に曲げられるため、入射光軸方向の長 さが大幅に短くなる。直角プリズムPの介在で凹レンズ 1の後側主点を後ろに寄せる構成となり、第1群11の 【目的】 ビデオカメラを分買くも結果くもせずにデザイ ンズL1、直角プリズムP、凸レンズL2、凹レンズL L1とL2~L4のレンズ群の間隔が広がって第1群1 【構成】物体側より順に、正の屈折力を有する第1群1 正の屈折力を有する第3群13 と、正の屈折力を有す 1と、負の屈折力を有する第2群12と、絞り15と、 る第4群14とを配置してメームレンメ10を構成す い割には前五径を小さくできるズームレンズを得る。

東位的の発成



ල

(各軒語状の範囲)

【請求項1】 物体倒より頃に、正の屈折力を有する第 折力を有し変倍時および被写体距離の変化時等に焦点位 置を調節するための移動可能な第4群とが配置されたズ **餃りと、正の屈折力を有し常時固定の第3群と、正の屈** 1 群と負の屈折力を有する第2群とよりなる変倍系と、 ームレンメにおいた、

上記第1群は、第1の凹レンズ、直角プリズム、第1の 凸レンズ、第2の凹レンズおよび第2の凸レンズの複合 **ワンズが上記物体図より原に配されてなるメームレン**

【請求項2】 上記第1詳が下記(1)、(2)の条件 をほぼ消足することを特徴とする間水項 1 に配做のメー

- 1.72<n1 ケフィメ Ξ
- -7< 1,1-1,2<15 (2)

ただし、ロ1:第1の回ワンメの媒質の 6 様における屈

va:第1の凸レンズの媒質の e 線におけるアッベ数 *1:第1の回レンズの媒質の = 級におけるアッベ数

ន

【開水項3】 上記第1群が下記(1)の条件をほぼ満 **足することを免徴とする額状項1に配数のメームレン**

1.65<np

ただし、n・:直角プリズムの媒質のe線における屈折

【精水質4】 上記第1群の第2の凸トンズの像側の面 が非球団であることを特徴とする職状項1に記載のメー オアンズ

【発明の詳細な説明】

[0000]

ಜ

[0001]

疫倍系を構成する第1部を第1の凹レンズ、直角プリズ 射光軸方向の長さを大幅に短くすると共に、広角端の画 4、年1の凸フンズ、第2の凹フンズおよび第2の凸フ ンズの彼合レンズを配した構成とすることによって、入 角が広い観に前五径を小さくできるようにしたメームレ [歯業上の利用分野] この発明は、例えばビデオカメラ **毎に適用した好道なメームレンメに関する。詳しくは、** ンズに係るものかある。

ォーカス式ズームレンズを使用することで、従来のいわ てビデオカメラの小型化を選成できる(特開平3-33 固定の第3群の直前に絞りを配置し、角の屈折力の第2 群を移動して主に変倍を行うと共に、正の屈折力の第4 ォーカス共ズームレンズになっている。このインナーン ゆる柱玉袋り出し代メータフンメを使用するものに无く 【従来の技術】近年、ピデオカメラに使用されるメーム 群を移動して焦点位置を顕飾する、いわゆるインナーフ レンズは、全体として正、負、正、正の屈折力配置で、 710号公報倉服)。

っただけで、撮像紫子の厚みや撮像紫子の後ろに置く回 - カス式ズームレンズになって小型化が達成されたと言 っても、非球面レンズの効果と合わせて、前五繰り出し 式ズームレンズに比べて全長比でおよそ70%程度にな 路基板の厚みも含めて考えると、光学系全長が短くなっ たほどには、ビデオカメラ全体の小型化には寄与してい ない。 ビデオカメラのデザインは、メカデッキと電池と 【発明が解決しようとする眼題】しかし、インナーフォ

直方体のメカデッキの樹にレンズを配置すれば分厚いデ ザインになり、メカデッキの前に配置すれば薄くて細長 ムレンズを提供することを目的とする。また、この発明 は、メチルカメラ用標準メームワンズに比べた広角端の 【0004】この発明は、ビデオカメラを分厚くも細長 くもせずにデザインの自由度を高めることができるズー いデザインとなる。

レンズの配置とでほぼ決まると言っても過官ではなく、

으

面角が狭いというビデオカメラ用商倍率ズームレンズの 【課題を解決するための手段】この発明は、物体側より 欠点を解決することを目的とする。 [0000]

写体距離の変化時等に焦点位置を調節するための移動可 頃に、正の屈折力を有する第1群と負の屈折力を有する **ズ、第2の回レンズおよび第2の凸ワンズの接合ワンズ** 第2群とよりなる変倍系と、絞りと、正の屈折力を有し 常時固定の第3群と、正の屈折力を有し変倍時および被 能な第4群とが配置されたメームレンズにおいて、第1 群は、第1の凹レンズ、直角プリズム、第1の凸レン が物体側より順に配されてなるものである。

とは直角プリズムを介在させることで間隔が広がり、第 直角に曲げられ、その後に第1群を構成する第1の凸レ ズを通過して第2群に入射される。主光線は第1の凹レ また、第1の凹レンズと全体で正の屈折力を持つ第1の **凸フンメ、粧20回フンメ、粧2の凸フンメのフン火料** [作用] 物体(被写体)からの光線は、第1群を構成す る第1の回レンズを通過し、直角プリズムで光軸方向が ンズ、第2の凹レンズおよび第2の凸ワンズの接合ワン ンズで傾角が小さくされて直角プリズムに入射される。 1群の後側主点を後ろに寄せる構成となる。

[0007]

を有する第4群14とが配置されて構成される。第1群 2を移動して変倍が行われる。また、第4群14を移動 ムレンズ10は、物体倒より順に、正の屈折力を有する 第1群11と、負の屈折力を有する第2群12と、絞り 15と、正の屈折力を有する第3群13と、正の屈折力 させることで変倍時および被写体距離の変化時等に焦点 [実施例] 以下、図1を参照しながら、この発明に係る 11と第2群12とは変倍系を構成しており、第2群1 **メームレンズの一実施例について説明する。本例のメー**

位置が調節される。なお、第4群14と像面との間には 7面ガラスよりなる光学フィルタ16が配置される。

は、回レンズし5、回レンズし6および凸レンズし7が の接合レンズが物体側より順に配されて構成される。直 角プリズムPは、凹レンズ1.1を通過した光線の光軸を 【0008】第1群11は、回レンズL1、直角プリズ る実施例1では球面レンズとされるが、後述する実施例 **4P、凸ワンズし2、回レンズし3および凸レンズし4** 直角に曲げるように作用する。 凸レンズL4は、後述す 2では像側の面が非锹面とされる。また、第2群12 物体側より順に配されて構成される。

[0009]また、第3群13は、凸レンズL8、凸レ および阿凸レンズ112が物体倒より順に配されて構成 される。レンズL11はプラスチック製や、像包の面は ンズL9および凹レンズL10が物体刨より順に配され **た権政される。 凸ワンダ1800体倒の固は非球面とさ** れる。また、第4群14は、屈折力の弱いレンズL11 厚みが描いので、成形時の収縮や温度変化による面精度 非染面とされる。 アンメロ11は屈が力が極めて題く、 の観差が性能に及ぼす敏感度が小さいという特長があ り、コストの削減と高性能化を両立させている。

内での仮角を小さくするとともに、臨界角を大きくして

全反射を応用できるようにし、光量損失を最小限にす

»を高くすることで、広角畑の主光線の面角プリズムP

【0010】また、本例のメームレンメ10は、実結果 件、または(3)の条件のいずれかを徴足するように形 碎に基づき、以下の(1)~(3)の条件を満足するよ うに形成されている。なお、(1)および(2)の条 成してもよい。

[0011] (1) 1.72<n1

-7< *1- *2<15 (5)

1.65 < n. (3)

ただし、n.: 回レンズL1の媒質の = 線における屈折

စ္က

【0012】(1)の条件は、広角端における主光線の 光線高が最も高い四レンズL 1から発生する模型の歪曲 np:直角プリズムPの媒質のB級における屈折率 v1:凹レンズL1の媒質のe線におけるアッペ数 **: 凸レンズ12の媒質の。様におけるアッペ数 収差を小さく抑え

*ることで 1.2旧の由母を扱くでき、臼曲収労の補託を容

ズL2で補正する必要がある。(1)の条件とガラスの の色収整の補正には凸レンズL2のアッペ数が下限を越 な起こさせるためのもので、直角プリズムPの風折串n [0013] (2) の条件は、広角増における倍率の色 コストなどから凹レンズL1のガラスを決めると、倍率 えると8級が内側に畚み、上限を越えると8級が外側に 【0014】 (3) の条件は、直角プリズムPで全反射 収斂の福正に関するものである。 回レンズし 1 で発生し た倍母の色収接は、主光線の光線高が比較的高い凸ワン **拳むとともに望遠端の軸上色収差の補正が困難となる。**

し、直角プリズムPで光軸方向が直角に曲げられ、その **寮子上の像は左右または上下が反転した像となるが、ビ** [0015] 以上の構成において、物体(被写体) から フィルタ16を通過して像面に到達する。この場合、直 角プリズムPで光輪を1回折り曲げることにより、概像 デオカメラでは信号処理などで正立正像に直すことは容 後に第1群11を構成する凸ワンメロ2、回ワンメロ3 および凸ワンズ14の抜合ワンズを通過し、さらに第2 群12、紋り15、第3群13、第4群14および光学 の光傑は、第1群11を構成する回レンズに1を通過

8

毎目の面関照[m]、nj (j=1~13) はj毎目の媒 【0016】以下に、実施倒1および実施例2の数値例 を示す。この数位例において、ri (i=1~26)は | 梅田の酒の曲母子句[mg]、di (!=1~25) は! 質の 6 様における風折率、ッj (j=1~13) はj 毎 目の媒質の=線におけるアッペ数、npは直角プリズム Pの媒質の●線における屈折率、vpは直角プリズムP の媒質の。数におけるアッペ数である。

[0017] [英柏例1]

	アッペ数)												
	各媒質の	37.1		40.9	40.9		37.1		23.6	55.3		37.1	
	折碎、	7		4	ح ت		4		5	4		2	
	(各面の曲率半径、各面の間隔、各媒質の屈折率、各媒質のアッペ数)	1.83930		1. 70559	1. 70559		1.83930		1.85505	1. 69980		1.83930	
*	(超麗)	נה		u u	'n		12		e u	n		n e	
か施くた	、各面の	. :	4. 3.	10.	9.5	ij	2.75	0.5	0.75	4.815		0.5	
折率 n.1	由率半径	q ı	q3	d 3	₽°	p	d e	4 p	-p	° p	d 10	d 11	
えるための条件で、超折率n1を高くす *	(各面の)	400.	38, 253	8	8	8	61.845	-61.845	16. 539	10. 101	62.756	94.821	
えるための	Ÿ.	ľ,	п 6	r,	7	r e	n O	1,		9	f 10	f 11	

1.72

d 12

5, 389

L 12

-
က
80
4
2
- 1
- 1
ø
特開平
-
至
100
-
$\overline{}$
Z
_

c

																					[0021] 図2、図3および図4は、それぞれ [=3.	の映画的	非点収差、歪曲収差を示している。すなわち、図2	は広角端、図3は中間の焦点距離、図4は望遠端におけ	るものである。図2~図4において、実穣eはe繚にお	一点鎖線にはに線における球面収差、破	数5は8線における球面収差を示している。また、図2~のメアセン・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	この矛盾状	反形であっていて	;																		
																			3,874	2. 223	は、それ	f = 14.296および f = 28.644であるノキの球面吹	15. 4th	図4は望	、実練el	おける映	ている。)	1	近、教験Mitメリンオナル平面におけら非点収进である。 たお、FはFナンパー・"は半面角を示している	i																		
٥																Α.,	-0.3000×10-	0. 1810×10 ⁻⁸	1.441		および図4	=28.6447	を示した	焦点距離、	4において	cはc数に	収差を示しなから		7年目だが 一番になる		単値例2.] 4類階のアッ(数)																	
	50.6	23.6		53.0		64.0	23.6		56.8		64.0		58.3							2.213 4	2, 🖾	# LUE	歪曲収差	は中間の	⊠2~⊠	一点鐵線	国鉄やける	7 X	労、食像Mizメリンタナル る。なお、FはFナンベー	Q ###	【0022】【米塩例2】 狭質の屈折母、各媒質の7	7 07	r	40 9	40.9		37.1		23.6	53.0		42.8		50.6	23.6		53.0	
	ح ه	7		2		9	7 10		111		7 12		۳ ع			Å	0. 3836 × 10 ⁻⁷	-0.4148×10^{-8}	65	.; 6	1	14. 296	负路、	× 33	₽ 52°	切磨,	後においています。	į .	X III I		7. 新		2	2	ב		7		6,4	4		5 8		5	۲,		5	
	1.66152	1.85505		1.69661		1.51872	1.85505		1.494		1.51872		1. 55898							d 24	[002	72, f ==	牌、非点	は広角端	るもので	ける球面収差、	は日本	4	でなる。	0 0	「00221 「 各媒質の屈折率、	1 77691		1, 70559	1, 70559		1.83930		1.85505	1.69661		1.83962		1.66152	1,85505		1. 69661	
	n e	n 7		10		n e	П 10		n 11		n 12		n 13			Ā	-0.4897×10-	0. 1212 × 10⁻⁴						0		<u>=</u>		ŝ	3	,			i	É			n ₂		na	14				e E	n,		Пв	
	0.5	1.823		4.183	0.2	2.064	0.5		8.0	0.2	2.943		3.32						_					5の後方2.		た各国の					* 5、各面の間隔、		6, 464	10.	9.5	0.5	3.62	0.2	0.75	4. 702		0.5	2.064	0.5	1.765		2.897	0.2
	d 13	d 14	d 16	d 16	d 17	er p	d se	d 20	d ₂₁	d 22	d 23	d 24	d 25		(数)	Ą	-0.3923×10-3	0.9229×10^{-3}	(1 - 1)				(#	# r 26		なない	28 644		20.3	ш	13 由年半名	÷	d, i	- 6	þ	d s	°	4 4	d s	p	d 10	d 11	d 12	d 13	d 14	d 16	b Si	d 17
•	-6. 762	7.132	-32. 461	7, 096	-25. 713	20.07	-29. 137	7.517	10	10.	8. 167	-13, 305	8	8	(非政固係数)	非球面係数			非球面の定義: x 1 = H² / г 1 (1 + (1 - H² /		+0		(校りの位置、魚点位置)	校りは г.16面の前方0.7㎜、焦点位置は г.26面の後方2.0		(無点距解 f [国]に対応した各面の間	14 296 25		13.		40	315, 511	35. 068	8	8	8	25.67	-270.691	24.568	11.111	75.94	20.69	5.469	-6. 748	7. 407	-80. 117	8. 771	-79. 477
	F 13	7.	T 16	I 16	٢, ٦	7.0	7 20	ſ 20	T 21	I 22	I 23	7 24	1 26	F 26	m.	非政	F 18	日22日	=H2/		間の欲	机	(数)の	70. 7m		(角点群			2			_		-			9	I 7	9		F 10	r r	F 12	F 13	I 14	T 16	ر ا	T 17
																			. ×	ŀΗί	新州	ちの高	ij	の前た			3 73		. 6.0	14 757	Ė																	
														10100					戦団の定義	1/2) + EA,H3	ただし、スィ:非球面の欲さ	H :光軸からの高さ	[0019] C.	1912 r 101		[0020] D.	1999) 有点阳解 f	17.74	d 10																			
																			TIE	~	*	.4.		***	8		# 4	. 0	۰ ۳	٦	3																	

梅丽平8-248318 51.9 23.6 56.8 64.0 58.3 7 11 7 13 1 10 4 12 n.s 1.55898 n.o 1.85505 n 12 1.51872 1.51978 1.494 2 3 n 11 0 3.111 2.691 3.32 0.5 0.8 d 18 d 10 d 23 d 21 d 22 92 P d 20 d 24 B. (非联面保数) 7. 106 5.762 7, 657 -66.263-16,529⊴. 9 8 r 20 7 24 1 26 [2] ľ 26 ľ 22 23 [0023]

となるため、第1時11の焦点距離を短くできて広角化 に有利となる。 -0.1178×10-4 校りは r 1₀面の前方0.7㎜、魚点位置は r 2₀面の後方2.0 0.9186×10^{-3} (絞りの位置、焦点位置) I 22面 [0024] C.

[18]

I 10面

【0025】D. (焦点距離 [[国]に対応した各国の関 35.711 2, 55 4.816 2.024 2, 15 17.336 -88 -12.482 5.882 1.555 5. 285 3.72 1.63 17.464 4.826 2.104 6.0 無点距離 t アナンズー d 10 d 16 d 20

差、非点収差、歪曲収差を示している。すなわち、図5 は広角端、図6は中間の焦点距離、図7は望遠端におけ るものである。図5~図7において、実験 e は e 様にお くできる。そのため、例えばビデオカメラに使用する場 合、直方体のメカデッキの前に配置することで、ビデオ ける球面収差、一点鐵線ではて線における球面収差、破 **橡gはg線における球面収差を示している。また、図5 一図7において、実線8はサジタル平面における非点収** 【0027】以上説明した本例のメームレンズ10にお 直角に曲げられるため、入射光輪方向の長さを大幅に短 いては、第1群11を構成する直角プリズムPで光軸が [0026] 図5、図6および図7は、それぞれ f =3. る。なお、FはFナンバー、ロは半回角を示している。 72、f=17.336およびf=35.711であるときの球面収 豊、破線Mはメリジオナル平面における非点収差であ カメラを分厚くも細長くもしないようにできる。

いにも拘らず直角プリズムPは小さくて済む。また、凹 のレンズ群とは、直角プリズムPが介在されることで問 隔が広がり、第1群11の後側主点を後ろに寄せる構成 5。 すなわち、 回レンズ 1. で主光線の傾角を小さくし たあとに直角プリズムPを配置しているので、面角が広 レンズL1と全体で正の屈折力を持つL2,L3,L4 [0028]また、本例のメームレンズ10において は、広角端の画角が広いわりには前五径を小さくでき

0.1273×10-8 -0.2186×10-7 A 10 A 0.4175×10^{-7} -0.1521×10-8 ٨° 0.1383×10-4 -0.1518×10^{-3} Ą 非缺酒係數

リズムPを配置する場合を考えると、入射光軸の長さを [0029] なお、直角プリズムPを従来のメームレン ズの前に配置する場合を考えると、面角を包含する大き さの直角プリズムPが必要となり、広角化すると直角プ リズムPが巨大になる。また、第1群11と第2群12 の間隔を広げて直角プリズムPを配置する場合を考える と、第1群11と第2群12の間では主光線の傾角が入 対傾角より大きいため、直角プリズムPはさらに巨大に なる。さらに、第2群12の移動空間より後ろに直角プ 大幅に短くできなくなる。 8

は、第1群11を構成する凸レンズ14の像側の面を非 球面としたので、光軸を折り曲げた後のレンズ金長を短 箱することと、メーム比の高倍母化とを阿立させること ができる。すなわち、第1群11と第2群12の屈折力 を強くして第2群12の小さい移動量で大きな変倍比を 得ようとすると、銀造塩で第1群11から発生する映面 収楚とコマ収差の補正が困難になる。第1群11に非球 面を使い、近軸球面に対して補正不足型の球面収整を補 正する方向に非球面化することで大きな効果を得ること ができる。光東が広がったレンズL2,L3,L4のい レンズ14を非球面とすることで、非球面の製造が容易 ずれかに非球面を導入すれば同様の効果が得られるが、 [0030]また、本例のメームレンメ10において ಜ \$

の回 アンメ および 第20 凸 アンメの 被令 アンメ を配 し た 5。これにより、例えばビデオカメラに使用する場合に [発明の効果] この発明は、受倍系を構成する第1群を 第1の回レンメ、直角プリズム、第1の凸レンメ、第2 構成とするため、入射光軸方向の長さを大幅に短くでき 直方体のメカデッキの前に配置することで、ビデオカメ ラを分厚くも細長くもしないようにでき、デザインの自 [0031]

で安価に実現できる。

由度を高めることができる。

ည

特開平8-248318

9

【図4】実施例1の望遠端における球面収差、非点収

非点収差、歪曲収差を示す図である。

【0032】また、直角プリズムが第1の凹レンズと第 1の凸レンズとの間に配されており、第1の回レンズや 主光線の傾角を小さくしたあとに直角プリズムを配置し ているため、固角が広いにも拘らず直角プリズムは小さ くて済む。しかも、第1の凹レンズと全体で正の屈折力 やむし第1の凸フンズ、斑2の回フンズ、斑2の凸フン ズのレンズ群とは、直角プリズムが介在されることで問 隔が広がり、第1群の後側主点を後ろに寄せる構成とな るため、第1時の焦点距離を短くできて広角化に有利と

3

(%) 5+ 球面收差,非点收费,鱼曲枚是

医双乌根

1.0-



実施例1の中間の焦点距離における

[図3]

温水油 金魚

(%)5+

吴施例1の堂建始における球面収差,非点収度,歪曲收差

[図4]

[図6] 実施例2の中間の焦点距離における球面収差、 【図5】実施例2の広角端における球面収差、非点収

楚、歪曲収差を示す図である。 差、歪曲収差を示す図である。

【図7】実施例2の望遠端における球面収差、非点収 非点収整、歪曲収差を示す図である。

楚、歪曲収差を示す図である。

[符号の説明]

으

なる。これにより、広角端の画角が広いわりには前玉径

【図1】この発明に係るメームレンズの実施図の様成を

【図面の簡単な説明】

を小さくできる。

【図2】 実施例1の広角端における球面収差、非点収

ボナ図である。

【図3】実施例1の中間の焦点距離における球面収差、

壁、鈕曲収差を示す図である。

[図1]

10 メームレンズ

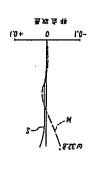
第2群 第34

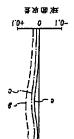
第4群

[図2]

実施別10広角端における球面収差,非点収差,歪曲収差

北部群



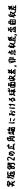


3 国角アリズム N. 7-77.

実施例の構成

特開平8-248318

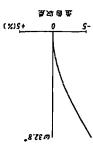
8



実施例2の中間の焦点距離における 球面収差,非点収差,強曲収差

[886]





基 财 曲 歪

